



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

PCT / IB 04 / 01037
Office européen
des brevets 30 MAR 2004

MAILED 08 APR 2004

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03100965.7

BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Anmeldung Nr:
Application no.: 03100965.7
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 10.04.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Philips Intellectual Property & Standards
GmbH
Steindamm 94
20099 Hamburg
ALLEMAGNE
Koninklijke Philips Electronics N.V.
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven
PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Verfahren und Gerät zur zuverlässigen Zuordnung von Netzelementen zu einem
drahtlosen Sensor-Netzwerk

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

H04L12/28

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT SE SI SK TR LI

BESCHREIBUNG

Verfahren und Gerät zur zuverlässigen Zuordnung von Netzelementen zu einem drahtlosen Sensor-Netzwerk.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Gerät zur sicheren Zuordnung neuer
5 Netzelemente zu einem drahtlosen Netzwerk.

Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet ist das Gebiet der Patientenüberwachung mittels medizinischer Sensoren, die mit einem drahtlosen Netzwerk verbunden sind. Hier muss die Zuordnung eines neuen Netzelements (z.B. eines medizinischen Sensors, der bei einem Patienten
10 den Blutdruck überwacht) zu einem bestehenden Netzwerk (z.B. die anderen Sensoren des Patienten, die beispielsweise die Temperatur des Patienten überwachen) sicher und eindeutig erfolgen, um fehlerhafte Konfigurationen zu verhindern. Im medizinischen Bereich kommt häufig erschwerend hinzu, dass das Personal unter einem hohen Zeitdruck sowie hoher psychischer und physischer Belastung arbeiten muss. Auch in einem solchen Umfeld dürfen Zuordnungsfehler nicht
15 auftreten. Es liegt auf der Hand, dass eine sichere und eindeutige Zuordnung von Netzelementen zu einem Netzwerk hier zwingend erforderlich ist.

Medizinische Sensoren im Sinne der vorliegenden Erfindung sind dabei Sensoren, die Daten von einem Patienten aufnehmen und an eine Verarbeitungseinheit weiterleiten. Der Begriff
20 „Patientendaten“ umfasst dabei im Rahmen der vorliegenden Erfindung sowohl physiologische Daten wie Echtzeit-EKG-Signale, Blutdruck, CO₂-Sättigung im Blut, Blutzuckerspiegel, Temperatur usw. als auch nicht-physiologische Daten wie Batteriezustand, Patientenstandort usw..

25 In der US-Patentanmeldung US2001/0023315 A1 wird ein medizinisches System offenbart, bei dem Sensoren Patientendaten an Radiofrequenz-Transceiver übermitteln, welche an der Decke angebracht sind. Diese Transceiver übermitteln die Daten an ein LAN, wobei jeder Sensor an

mindestens zwei Transceiver übermittelt und die bessere Verbindung genutzt wird. Die Konfiguration der Sensoren und ihre Einbindung in das LAN muss aber auch hier manuell und damit zeitaufwendig und kompliziert erfolgen. Weiterhin beschreibt die US-Patentanmeldung US2002/109621 A1 Protokolle zur Verwendung in einem Monitoringsystem mit drahtlosen Biosensoren, aber auch hier wird die erstmalige Zuordnung von Sensoren zum System manuell durchgeführt.

Der vorliegenden Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein Gerät bereitzustellen, das die sichere und kontrollierte Zuordnung von Netzelementen (insbesondere medizinischen Sensoren) zu einem Netzwerk ohne vorherige Konfiguration der drahtlosen Sensoren oder des Netzverwaltungssystems ermöglicht.

Es wurde nun gefunden, dass die Nutzung eines Zuordnungsgeräts, das Codes sendet und damit das Versenden codierter IDs veranlasst, das geforderte Anforderungsprofil erfüllt.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Zuordnung von Netzelementen zu einem drahtlosen Netzwerk, bei dem ein Zuordnungsgerät (ZG) einen Code an ein erstes Netzelement (NE-1) sendet, welcher das erste Netzelement (NE-1) veranlasst, seine ID zusammen mit dem Code (codierte ID) zu senden, so dass diese von einem zweiten Netzelement (NE-2) empfangen werden kann, welches das erste Netzelement (NE-1) zu seinem Netzwerk zuordnet.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird entweder dem bestehenden Netzwerk die ID des einzubindenden Gerätes (Netzelements) mitgeteilt, oder das existierende Netz und das neu einzubindende Gerät werden durch einen gemeinsamen Code in Verbindung gebracht. Das erfindungsgemäße Verfahren ist in Figur 1 schematisch dargestellt: Um ein Netzelement mit Netzverwaltungsfunktion 3 ist ein Netzwerk 4 aufgebaut. Ein Zuordnungsgerät 1 bindet ein zuzuordnendes Netzelement 2 in das Netzwerk 4 um das ein Netzelement mit Netzverwaltungsfunktion 3 ein.

Die für das erfindungsgemäße Verfahren eingesetzten Komponenten sind in Figur 2 dargestellt. Ein Netzelement 2 bzw. ein Netzelement mit Netzverwaltungsfunktion 3 besitzen einen Empfänger 5 und eine Funkschnittstelle 6. Ein Zuordnungsgerät 1 besitzt eine Sendeeinrichtung 8, die
5 beispielsweise durch einen Druckknopf 7 aktivierbar ist.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens liegen insbesondere darin, dass keine manuellen Voreinstellungen der Netzelemente oder des Netzwerks nötig sind. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht die intuitive Bedienung durch nicht-technisches Personal und schafft die
10 Möglichkeit des unmittelbaren Feedbacks über erfolgreiche Ausführung der Operation durch LEDs an den Netzelementen. Es ermöglicht eine sichere Zuordnung von drahtlosen Sensoren/Netzelementen auch in Umgebungen, wo mehrere drahtlose Netzwerke gleichen Typs nebeneinander verwendet werden.

15 Das Übersenden des Codes vom Zuordnungsgerät kann auf unterschiedliche Weise erfolgen, eine Möglichkeit, das erfindungsgemäße Verfahren auszuführen, besteht darin, dass das Zuordnungsgerät einen codierten Lichtimpuls sendet.

Bei dieser Verfahrensvariante sendet das Zuordnungsgerät einen Lichtimpuls, mit dem ein für
20 jedes Zuordnungsgerät eindeutiger Code ausgesandt wird. Das Aussenden des codierten Lichtimpulses geschieht vorzugsweise benutzeraktiviert, beispielsweise durch das einmalige Drücken oder fortwährende Niederhalten eines Knopfes am Zuordnungsgerät.

Ein mit einem Empfänger für optische Impulse ausgestattetes Netzelement wird durch Empfang
25 des Codes vom Zuordnungsgerät dazu veranlasst, für einen bestimmten Zeitraum seine Identifikation (ID) zusammen mit dem empfangenen Code auszusenden. Dieser Betriebszustand des Netzelements kann beispielsweise mit Hilfe einer LED optisch dargestellt werden. Auch kann eine LED den Empfang des Lichtimpulses vom Zuordnungsgerät anzeigen.

Die von NE-1 zusammen mit dem vom Zuordnungsgerät empfangenen Code ausgesendete ID (nachfolgend als „codierte ID“ bezeichnet) kann nun von einem Netzelement NE-2 empfangen werden, welches zur Zuordnung neuer Netzelemente zum Netzwerk berechtigt ist. Vorteilhafterweise wird das Netzelement NE-2 nur vorübergehend zum Empfang codierter ID's
5 aktiviert, siehe weiter unten.

Durch die Verwendung von unterschiedlich codierten Zuordnungsgeräten kann sichergestellt werden, dass in zwei benachbarten in Reichweite befindlichen Netzwerken Geräte eindeutig einem Netzwerk zugeordnet werden können.

10

Ein bevorzugter Ablauf einer erfindungsgemäßen Zuordnung mittels codiertem Lichtimpuls ist in Figur 3 dargestellt. In Figur 3 befinden sich zwei Netzelemente - ein erstes Netzelement NE-1, welches einem Netzwerk neu zuzuordnen ist (neues Netzelement), sowie ein zweites Netzelement NE-2, welches eine Netzverwaltungsfunktion beinhaltet (Netzelement mit Netzverwaltung) - im
15 Zustand „Empfangen (Licht)“, um codierte Lichtimpulse von einem Zuordnungsgerät (ZG) zu empfangen. Wird nun bei NE-1 ein Code von ZG empfangen, so wechselt NE-1 in den Zustand „Senden (Funk)“. Dabei werden regelmäßig über ein bestimmtes Zeitintervall Nachrichten mit der eigenen Identifikation und dem empfangenen Code (sogenannte codierte ID's) von NE-1
ausgesendet.

20

Das Zeitintervall, in dem NE-1 codierte ID's sendet, liegt vorzugsweise im Bereich von einer Sekunde bis zu einer Minute, besonders bevorzugt im Bereich von zwei Sekunden bis zu einer halben Minute und insbesondere im Bereich von fünf bis zehn Sekunden. Die Wiederholrate innerhalb dieses Zeitintervalls, d.h. die Zeit, nach der das Signal (die codierte ID) erneut gesendet
25 wird, liegt vorzugsweise im Bereich von 0,05 bis 5 Sekunden, besonders bevorzugt im Bereich von 0,1 bis 3 Sekunden und insbesondere im Bereich von 0,2 bis 1 Sekunde. Demnach kann die Häufigkeit, mit der ein durch ZG aktiviertes NE-1 seine codierte ID sendet, wenige Male bis zu einigen hundert Malen betragen, beispielsweise ein-, zwei-, drei-, vier-, fünf-, sechs-, sieben-, acht-, neun- oder zehnmal bis hin zu fünfzig- oder einhundertmal oder noch mehr. Die Wahl des

Zeitfensters, in dem sich zwei Netzelemente treffen, bildet einen Kompromiss zwischen möglichst kurzer Reaktion, um dem Benutzer ein schnelles feedback geben zu können und möglichst geringem Stromverbrauch, der mit der Anzahl der Sendevorgänge steigt. In der Praxis bewährte Werte sind beispielsweise ein Zeitfenster von 5 bis 10 Sekunden bei einer Senderate von 2 bis 4
5 Paketen pro Sekunde, woraus eine Häufigkeit von 10- bis 40-mal pro Sekunde resultiert. Bei kleineren Zeitfenstern sollten die Intervalle eher kürzer gewählt werden, bei langen Zeitfenstern eher länger.

Wie in Figur 3 dargestellt, kann das Netzelement NE-2 mit Netzverwaltungsfunktion in den
10 Zustand „Verbindungsaufbau“ wechseln, wenn es eine codierte ID empfängt. Empfängt das Netzelement mit Netzverwaltungsfunktion hingegen eine Nachricht mit einem nicht passenden, d.h. falschen Code, verbleibt es im Zustand „Empfangen (Funk)“. Nach Ablauf des Zeitintervalls wechselt es dann wieder in den Zustand „Empfangen (Licht)“. Nachteilig an dieser Variante ist, dass NE-2 den Code schon kennen muss, d.h. jedes einzelne Netzwerk, dem neue Elemente
15 zugeordnet werden sollen, muss eine eigenes Netzelement mit Netzverwaltungsfunktion besitzen.

Dies geschieht erfindungsgemäß vorteilhaft dadurch, dass das Zuordnungsgerät ebenfalls zum Aktivieren des Netzelements mit Netzverwaltungsfunktion genutzt wird. Nach entsprechender Aktivierung ist das Netzelement mit Netzverwaltungsfunktion bereit, codierte ID's von vorher
20 mittels ZG aktivierten Netzelementen zu empfangen. Andere Nachrichten zum Verbindungsaufbau werden in dieser Zeit ignoriert, so dass eine eindeutige Zuordnung gewährleistet ist.

In besonders bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt die Aktivierung von NE-2 zum Empfang der codierten ID von NE-1 durch Empfang des Codes vom Zuordnungsgerät.
25

Bei diesen erfindungsgemäß bevorzugten Verfahrensvarianten verfügt ein Netzelement NE-2 über Netzverwaltungseigenschaften, wobei das Netzwerk um NE-2 über weitere Netzelemente NE-x verfügen kann. In einem dem Netzwerk um NE-2 zuzuordnenden Netzelement NE-1 wird mittels des Zuordnungsgerätes ein Ereignis E1 ausgelöst (NE-1 wird veranlasst, seine codierte ID zu

senden). Zeitnah zu diesem Ereignis E1 wird im Netzelement NE-2 ein Ereignis E2 ausgelöst (NE-2 wird veranlasst, codierte IDs zu empfangen). Nur wenn NE-2 zeitnah eine Anfrage zur Verbindungsaufnahme erhält, wird diese Anfrage von NE-2 positiv beantwortet. Zeitnah bedeutet hierbei, dass der Empfang innerhalb eines Zeitfensters nach dem Ereignis E2 liegen muss. Zu diesem Zweck sendet NE-1 seine Anfrage vorzugsweise periodisch innerhalb einer Zeitperiode nach dem Ereignis E1 (siehe unten). Zu einer erfolgreichen Verbindungsaufnahme müssen sich die beiden Zeitperioden von NE-1 und NE-2 überlappen.

Bei dieser Variante dient nur die zeitliche Nähe der Ereignisse (Aktivierung durch Zuordnungsgerät) dazu, dass nur die jeweils aktivierten Netzelemente NE-1 und NE-2 Verbindung zueinander aufnehmen. Im Krankenhausumfeld kann es nun sein, dass zwei benachbarte, sich in Reichweite befindliche Netzwerke zeitgleich aktiviert werden. Um hier eine eindeutige Zuordnung weiterhin zu gewährleisten, können die Ereignisse E1 und E2 eine eindeutige ID mitgeteilt bekommen. NE-1 sendet seine Anfrage dann zusammen mit der empfangenen ID und NE-2 akzeptiert nur Anfragen mit der empfangenen ID. Das Zuordnungsgerät kann sich dabei verschiedener Technologien bedienen, die eine kurzreichweitige Datenübertragung zulassen, insbesondere drahtlose Technologien wie beispielsweise Near Field Communication wie RF-ID, bevorzugt jedoch Infrarot-Kommunikation (siehe oben).

Die Instanz des Netzwerks, die die Zuordnung neuer Netzelemente zum Netzwerk vornimmt (Netzwerkverwaltung) wird bei dieser bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens ebenfalls durch das Signal des Zuordnungsgeräts (codierter Lichtimpuls oder Funksignal) aktiviert, um für einen definierten Zeitraum auf ausgesendete Identifikationen von neuen Netzelementen zu reagieren, um diese dann dem Netzwerk zuzuordnen. Dabei werden nur Identifikationen von neuen Netzelementen akzeptiert, die über das Zuordnungsgerät denselben Code empfangen haben.

Der vorstehend beschriebene bevorzugte Ablauf wird damit um folgende Schritte ergänzt: Empfängt das Netzelement mit Netzwerkverwaltung NE-2 einen codierten Lichtimpuls vom

Zuordnungsgesät, so wechselt es vom Zustand „Empfangen (Licht)“ in den Zustand „Empfangen (Funk)“. Dabei akzeptiert es jetzt nur Nachrichten mit demselben Code, wie er von ZG an NE-2 gegeben wurde. Wird innerhalb eines bestimmten Zeitraums keine gültige Nachricht empfangen, wechselt NE-2 wieder in den Zustand „Empfangen (Licht)“. Wird eine gültige Nachricht, also eine
5 mit demselben Code codierte ID empfangen, folgt eine Transition in den Zustand „Verbindungsaufbau“. Nach erfolgtem Zustand wird wiederum der Zustand „Empfangen (Licht)“ erreicht, um weitere Netzelemente in das Netzwerk integrieren zu können.

Auch hier liegt das Zeitintervall, in dem NE-2 codierte ID's empfangen kann, vorzugsweise im
10 Bereich von einer Sekunde bis zu einer Minute, besonders bevorzugt im Bereich von zwei Sekunden bis zu einer halben Minute und insbesondere im Bereich von fünf bis zehn Sekunden.

Bei drahtlosen Netzwerken ohne zentrale Netzwerkverwaltung können die beiden Funktionen „Empfangen (Licht) → Senden (Funk)“ und „Empfangen (Licht) → Empfangen (Funk)“ in jedem
15 einzelnen Netzelement implementiert sein; auf diese Weise kann eine Zuordnung zwischen beliebigen Netzelementen hergestellt werden.

Um das Verfahren benutzerfreundlicher zu gestalten, können die jeweiligen Betriebszustände der einzelnen Netzelemente optisch oder akustisch wahrnehmbar gemacht werden. So kann
20 beispielsweise eine blinke LED am Gerät den Zustand „Senden (Funk)“ bedeuten, eine länger leuchtende (beispielsweise 2 Sekunden) LED könnte die erfolgreiche Zuordnung signalisieren.

Zusätzlich können die Netzelemente mit einer Netzüberprüfungsfunktion ausgestattet werden. Das Aktivieren des Netzelements, also der Empfang eines codierten Lichtimpulses führt zu einer
25 optischen Rückmeldung aller im drahtlosen Netzwerk befindlichen Netzelemente. So kann die Zugehörigkeit einzelnen Netzelemente im Netzwerk schnell überprüft werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren bietet den Vorteil, dass die Reihenfolge der Aktivierung von Netzelement mit Netzwerkfunktion bzw. neu zuzuordnendem Netzelement keine Rolle spielt.

Darüber hinaus wird eine eindeutige Zuordnung durch einen eindeutigen Code pro Zuordnungsgerät gewährleistet. Sind bei der erfindungsgemäßen Vorgehensweise die Netzelemente mit z.B. LEDs ausgestattet, so lassen optische Rückmeldungen, die durch ZG ausgelöst werden, eine schnelle Diagnose über die Zuordnung von Netzelementen zum Netzwerk zu.

Alternativ zur Aktivierung mittels eines codierten Lichtimpulses lassen sich für das erfindungsgemäße Verfahren auch Zuordnungsgeräte nutzen, welche durch ein Funksignal die Aktivierung der Netzelemente bewirken. Bei einer bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens sendet das Zuordnungsgerät ein codiertes Funksignal.

Diese Variante ist zur vorstehend beschriebenen Variante völlig analog, nur dass hier das Zuordnungsgerät keinen codierten Lichtimpuls, sondern ein codiertes Funksignal sendet. Das Zuordnungsgerät benötigt daher eine Funkschnittstelle (Sender). Die optische Übertragung des eindeutigen Codes ist bei dieser Variante also durch die Verwendung der am Netzelement schon vorhandenen Funkschnittstelle ersetzt.

~~Das Zuordnungsgerät sollte bei dieser Variante eine geringe Sendereichweite haben, damit lediglich das gewünschte Gerät selektiert wird. Vorzugsweise hat das Zuordnungsgerät bei dieser Variante eine Reichweite von 0,5 bis 150 cm, besonders bevorzugt von 1 bis 100 cm und insbesondere von 2 bis 20 cm.~~

Ein bevorzugter Ablauf einer erfindungsgemäßen Zuordnung mittels codiertem Funksignals wird nachfolgend beschrieben. Zwei Netzelemente, ein erstes Netzelement NE-1, welches einem Netzwerk neu zuzuordnen ist, sowie ein zweites Netzelement NE-2, welches eine Netzverwaltungsfunktion beinhaltet, befinden sich im Zustand „Empfangen (Funk, Code)“, um codierte Funksignale von einem Zuordnungsgerät (ZG) zu empfangen. Wird nun bei NE-1 ein Code von ZG empfangen, so wechselt NE-1 in den Zustand „Senden (Funk, codierte ID)“. Dabei werden regelmäßig über ein bestimmtes Zeitintervall Nachrichten mit der eigenen

Identifikation und dem empfangenen Code (sogenannte codierte ID's) von NE-1 ausgesendet.

Das Zeitintervall, in dem NE-1 codierte ID's sendet, liegt vorzugsweise im Bereich von einer Sekunde bis zu einer Minute, besonders bevorzugt im Bereich von zwei Sekunden bis zu einer halben Minute und insbesondere im Bereich von fünf bis zehn Sekunden. Die Widerholrate
5 innerhalb dieses Zeitintervalls, d.h. die Zeit, nach der das Signal (die codierte ID) erneut gesendet wird, liegt vorzugsweise im Bereich von 0,05 bis 5 Sekunden, besonders bevorzugt im Bereich von 0,1 bis 3 Sekunden und insbesondere im Bereich von 0,2 bis 1 Sekunde. Demnach kann die Häufigkeit, mit der ein durch ZG aktiviertes NE-1 seine codierte ID sendet, wenige Male bis zu
10 einigen hundert Malen betragen.

Empfängt das Netzelement NE-2 mit Netzverwaltungsfunktion eine codierte ID, so kann es in den Zustand „Verbindungsaufbau“ wechseln. Alternativ und bevorzugt kann – wie vorstehend beschrieben – das Zuordnungsgerät ebenfalls zum Aktivieren des Netzelements mit
15 Netzverwaltungsfunktion genutzt werden. Nach entsprechender Aktivierung durch das Funksignal vom ZG ist das Netzelement mit Netzverwaltungsfunktion bereit, codierte ID's von vorher mittels ZG aktivierten Netzelementen zu empfangen. Andere Nachrichten werden in dieser Zeit ignoriert, so dass eine eindeutige Zuordnung gewährleistet ist.

20 Der in Figur 3 dargestellte und vorstehend beschriebene Ablauf wird damit um folgende Schritte ergänzt: Empfängt das Netzelement mit Netzverwaltung NE-2 ein codiertes Funksignal vom Zuordnungsgerät, so wechselt es vom Zustand „Empfangen (Funk, Code)“ in den Zustand „Empfangen (Funk, codierte ID)“. Dabei akzeptiert es jetzt nur Nachrichten mit demselben Code, wie er von ZG an NE-2 gegeben wurde. Wird innerhalb eines bestimmten Zeitraums keine gültige
25 Nachricht empfangen, wechselt NE-2 wieder in den Zustand „Empfangen (Funk, Code)“. Wird eine gültige Nachricht, also eine mit demselben Code codierte ID empfangen, folgt eine Transition in den Zustand „Verbindungsaufbau“. Nach erfolgtem Zustand wird wiederum der Zustand „Empfangen (Funk, Code)“ erreicht, um weitere Netzelemente in das Netzwerk integrieren zu können.

Auch bei dieser Variante können drahtlosen Netzwerken ohne zentrale Netzwerkverwaltung die beiden Funktionen „Empfangen (Funk, Code) → Senden (Funk, codierte ID)“ und „Empfangen (Funk, Code) → Empfangen (Funk, codierte ID)“ in jedem einzelnen Netzelement implementiert
5 sein; auf diese Weise kann eine Zuordnung zwischen beliebigen Netzelementen hergestellt werden.

Bei den vorstehend beschriebenen Verfahrensvarianten sendet das zuzuordnende Netzelement seine codierte ID an das Netzelement mit Netzverwaltungsfunktion. Das erfindungsgemäße
10 Verfahren kann aber auch derart ausgestaltet werden, dass das zuzuordnende Netzelement durch das Empfangen des Codes aktiviert wird, seine codierte ID sendet und diese codierte ID nicht an NE-2, sondern an das Zuordnungsgerät übertragen wird. Das Zuordnungsgerät kann dann die empfangene codierte ID an das Netzelement mit Netzverwaltungsfunktion NE-2 übergeben und wirkt gleichsam als Übermittler der codierten ID, ohne dass NE-1 und NE-2 direkt miteinander
15 kommunizieren müssen.

In einer bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens kann das Zuordnungsgerät die codierte ID von NE-1 empfangen und diese an NE-2 übertragen.

20 Ein solcher weiter bevorzugter Ablauf ist in Figur 4 dargestellt. Das Zuordnungsgerät ist dabei derartig ausgestaltet, dass es über dieselbe Netzwerkschnittstelle verfügt, die im drahtlosen Netzwerk verwendet wird. Nähert sich das Zuordnungsgerät (beispielsweise ein ZG mit Funkschnittstelle, siehe oben) nahe genug an das neue Netzelement NE-1 an, so wird ein Protokoll ausgelöst, durch das das Zuordnungsgerät die eindeutige Identifikation des neuen
25 Netzelements aufnimmt. Das Zuordnungsgerät wird dann einer Instanz des Netzwerks an, bei der die Identifikation (codierte ID) wieder abgegeben und das Netzelement NE-1 dem Netzwerk bekannt gemacht wird. Das Konzept des Annäherns auf eine bestimmte Entfernung wird entweder durch einen Schwellenwert in der empfangenen Signalstärke oder durch eine sehr geringe Sendeleistung des ZG oder durch eine Kombination beider Maßnahmen erreicht.

Die Einbindung neuer Netzelemente mittels Zuordnungsgerät nach der vorstehend beschriebenen Verfahrensvariante kann weiter ausgestaltet werden, indem beispielsweise eine „Pickup“-Funktion eingebaut wird. Hier wird die Aufnahme des neuen Netzelements nicht durch Annäherung des
5 Zuordnungsgeräts ausgelöst, sondern beispielsweise durch das Drücken eines Knopfes. Hält der Benutzer den Knopf gedrückt, was beispielsweise durch eine LED angezeigt werden kann, so behält das ZG den Identifikator. Um die codierte ID an ein weiteres Netzelement (mit Netzverwaltungsfunktion) abzugeben, muss der Knopf einfach losgelassen werden, was wiederum durch eine LED bzw. das Erlöschen einer LED angezeigt werden kann.

10

Wie bereits vorstehend beschrieben, kann die Richtung der Zuordnung frei gewählt werden, d.h. man kann entweder die Identifikation des neuen Netzelements an ein Netzverwaltungselement übertragen, oder die Netzwerkidentifikation vom Netzelement mit Netzverwaltungsfunktion auf das neu einzubindende Netzelement übertragen. Selbstverständlich sind auch bidirektionale
15 Übertragungen möglich, falls eine flexible Nutzung der beiden beschriebenen Zuordnungswege gewünscht wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch dahingehend erweitert werden, dass Netzelemente mittels des Zuordnungsgerätes aus dem Netzwerk entfernt werden können. Eine bevorzugte
20 Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht daher vor, dass das Zuordnungsgerät einen zweiten Code senden kann, der ein erstes Netzelement (NE-1) veranlasst, das Netzwerk des Netzelements zweiten Netzelements (NE-2) zu verlassen.

In Fällen, in denen das gesamte Netzwerk aufgelöst werden soll, kann es mitunter aufwendig sein,
25 jedes Netzelement zum Verlassen des Netzwerkes zu veranlassen. Alternativ hierzu kann das Netzelement mit Netzverwaltungsfunktion veranlasst werden, das Netzwerk aufzulösen. Hier ist nur ein Befehl nötig, um sämtliche Netzelemente aus dem Netzwerk zu entfernen. In weiter bevorzugten Verfahren kann das Zuordnungsgerät einen zweiten Code senden, der das zweite Netzelement (NE-2) mit Netzverwaltungsfunktion veranlasst, das Netzwerk aufzulösen.

Für den zweiten Code kann das Zuordnungsgerät mit einem weiteren Druckknopf ausgestattet werden, der für das Senden des "Verlassen"- bzw. "Auflösen"-Codes betätigt wird. Es ist aber auch möglich, die vorstehend genannten Verfahrensvarianten mit dem bereits im Zuordnungsgerät
5 vorhandenen Code durchzuführen. Dies hat den Vorteil, des einfacheren Aufbaus des Zuordnungsgerätes und der geringeren Anfälligkeit gegenüber Bedienungsfehlern.

Der Unterschied des "Verlassen"- bzw. "Auflösen"-Codes gegenüber dem ersten Code kann bei solchen Verfahrensvarianten darin bestehen, dass der Code über einen längeren Zeitraum oder
10 mehrfach hintereinander gesendet wird. Im ersten Fall haben sich Zeiträume von ca. 2 Sekunden bewährt, im zweiten Fall das zweimalige Versenden des ersten Codes mittels Doppelklick. Zusammenfassend sind auch erfindungsgemäße Verfahren bevorzugt, bei denen der zweite Code zum Entfernen von Netzelementen oder zum Auflösen des Netzwerks darin besteht, dass der erste Code über einen längeren Zeitraum oder mehrfach gesendet wird.

15

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Zuordnungsgerät zur Zuordnung von Netzelementen zu einem drahtlosen Netzwerk, umfassend eine Sendeeinrichtung, welche
~~benutzergesteuert einen Code an ein erstes Netzelement (NE-1) sendet, der das erste~~
Netzelement (NE-1) veranlasst, seine ID zusammen mit dem Code (codierte ID) zu senden, so
20 dass diese von einem zweiten Netzelement (NE-2) empfangen werden kann, welches das erste Netzelement (NE-1) zu seinem Netzwerk zuordnet.

Das erfindungsgemäße Zuordnungsgerät kann so ausgestaltet werden, dass es den Code als codiertes Lichtsignal (Lichtimpuls), als codiertes Funksignal oder auf andere Weise an die
25 Netzelemente überträgt. Bevorzugte erfindungsgemäße Zuordnungsgeräte umfassen als Sendeeinrichtung eine Einrichtung zum Senden eines codierten Lichtimpulses und/oder eines codierten Funksignals.

Wie weiter oben ausführlich beschrieben, ist es vorteilhaft, wenn das Zuordnungsgerät nicht nur

- das neu einzubindende Netzelement zum Senden aktiviert, sondern auch das Netzverwaltungselement zum Empfangen bestimmter Nachrichten. Hier sind erfindungsgemäße Zuordnungsgeräte bevorzugt, bei denen der Code, der das erste Netzelement (NE-1) veranlasst, seine ID zusammen mit dem Code (codierte ID) zu senden, das zweite Netzelement (NE-2) 5 veranlasst, für die codierte ID von NE-1 empfangsbereit zu sein.

Zuordnungsgeräte, die eine codierte ID übertragen können, sind besonders vorteilhaft. Solche Zuordnungsgeräte enthalten zusätzlich eine Empfängereinrichtung zum Empfang codierter ID's.

- 10 Die jeweiligen Betriebszustände der Netzelemente bzw. des Zuordnungsgeräts werden vorzugsweise benutzerfreundlich angezeigt, wobei sowohl optische als auch akustische Signale genutzt werden können. Erfindungsgemäße Zuordnungsgeräte, die zusätzlich eine oder mehrere Einrichtungen zum Anzeigen des jeweiligen Betriebszustands enthalten, sind besonders bevorzugt.
- 15 Die Einrichtungen zum Anzeigen sind vorzugsweise optische Einrichtungen, da akustische Signale von der Umwelt als störend empfunden werden können. So können beispielsweise farbige Leuchtdioden (LEDs) oder Flüssigkristallanzeigen (LCDs) zur Anzeige von Betriebszuständen des Zuordnungsgeräts genutzt werden.
-
- 20 Zur Durchführung der bevorzugten Verfahrensvarianten mit "Verlassen"- bzw. "Auflösen"-Funktion kann das erfindungsgemäße Zuordnungsgerät zusätzlich mit einer Sendeeinrichtung ausgestattet werden, welche benutzergesteuert einen zweiten Code sendet, der das erste Netzelement (NE-1) veranlasst, das Netzwerk des Netzelements zweiten Netzelements (NE-2) zu verlassen oder der das zweite Netzelement (NE-2) mit Netzverwaltungsfunktion veranlasst, 25 das Netzwerk aufzulösen.

BEZUGSZEICHENLISTE

- | | | |
|----|---|--|
| | 1 | Zuordnungsgerät |
| 5 | 2 | zuzuordnendes Netzelement NE-1 |
| | 3 | Netzelement mit Netzverwaltungsfunktion NE-2 |
| | 4 | Netzwerk |
| | 5 | Empfänger |
| | 6 | Funkschnittstelle |
| 10 | 7 | Druckknopf |
| | 8 | Sendeeinrichtung |

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Zuordnung von Netzelementen zu einem drahtlosen Netzwerk, wobei ein Zuordnungsgerät (ZG) einen Code an ein erstes Netzelement (NE-1) sendet, welcher das erste Netzelement (NE-1) veranlasst, seine ID zusammen mit dem Code (codierte ID) zu senden, so dass diese von einem zweiten Netzelement (NE-2) empfangen werden kann,
5 welches das erste Netzelement (NE-1) zu seinem Netzwerk zuordnet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Zuordnungsgerät einen codierten Lichtimpuls sendet.
- 10 3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Zuordnungsgerät ein codiertes Funksignal sendet.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Aktivierung von NE-2 zum Empfang der codierten ID von NE-1 durch Empfang des Codes vom Zuordnungsgerät erfolgt.
15
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Zuordnungsgerät die codierte ID von NE-1 empfangen und diese an NE-2 übertragen kann.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Zuordnungsgerät einen zweiten
20 Code senden kann, der ein erstes Netzelement (NE-1) veranlasst, das Netzwerk des Netzelements zweiten Netzelements (NE-2) zu verlassen.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Zuordnungsgerät einen zweiten Code senden kann, der das zweite Netzelement (NE-2) mit Netzverwaltungsfunktion veranlasst, das Netzwerk aufzulösen.
- 5 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, wobei der zweite Code zum Entfernen von Netzelementen oder zum Auflösen des Netzwerks darin besteht, dass der erste Code über einen längeren Zeitraum oder mehrfach gesendet wird.
9. Zuordnungsgerät zur Zuordnung von Netzelementen zu einem drahtlosen Netzwerk,
10 umfassend eine Sendeeinrichtung, welche benutzergesteuert einen Code an ein erstes Netzelement (NE-1) sendet, der das erste Netzelement (NE-1) veranlasst, seine ID zusammen mit dem Code (codierte ID) zu senden, so dass diese von einem zweiten Netzelement (NE-2) empfangen werden kann, welches das erste Netzelement (NE-1) zu seinem Netzwerk zuordnet.
- 15 10. Zuordnungsgerät nach Anspruch 9, worin die Sendeeinrichtung eine Einrichtung zum Senden eines codierten Lichtimpulses und/oder eines codierten Funksignals umfasst.
11. Zuordnungsgerät nach einem der Ansprüche 9 oder 10, worin der Code, der das erste
20 Netzelement (NE-1) veranlasst, seine ID zusammen mit dem Code (codierte ID) zu senden, das zweite Netzelement (NE-2) veranlasst, für die codierte ID von NE-1 empfangsbereit zu sein.
12. Zuordnungsgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 11, worin zusätzlich eine Empfänger-
25 einrichtung zum Empfang codierter ID's enthalten ist.
13. Zuordnungsgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 12, worin zusätzlich eine oder mehrere Einrichtungen zum Anzeigen des jeweiligen Betriebszustands enthalten sind.

14. Zuordnungsgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 12, worin zusätzlich eine Sendeeinrichtung enthalten ist, welche benutzergesteuert einen zweiten Code sendet, der das erste Netzelement (NE-1) veranlasst, das Netzwerk des Netzelements zweiten Netzelements (NE-2) zu verlassen oder der das zweite Netzelement (NE-2) mit Netzverwaltungsfunktion
- 5 veranlasst, das Netzwerk aufzulösen.

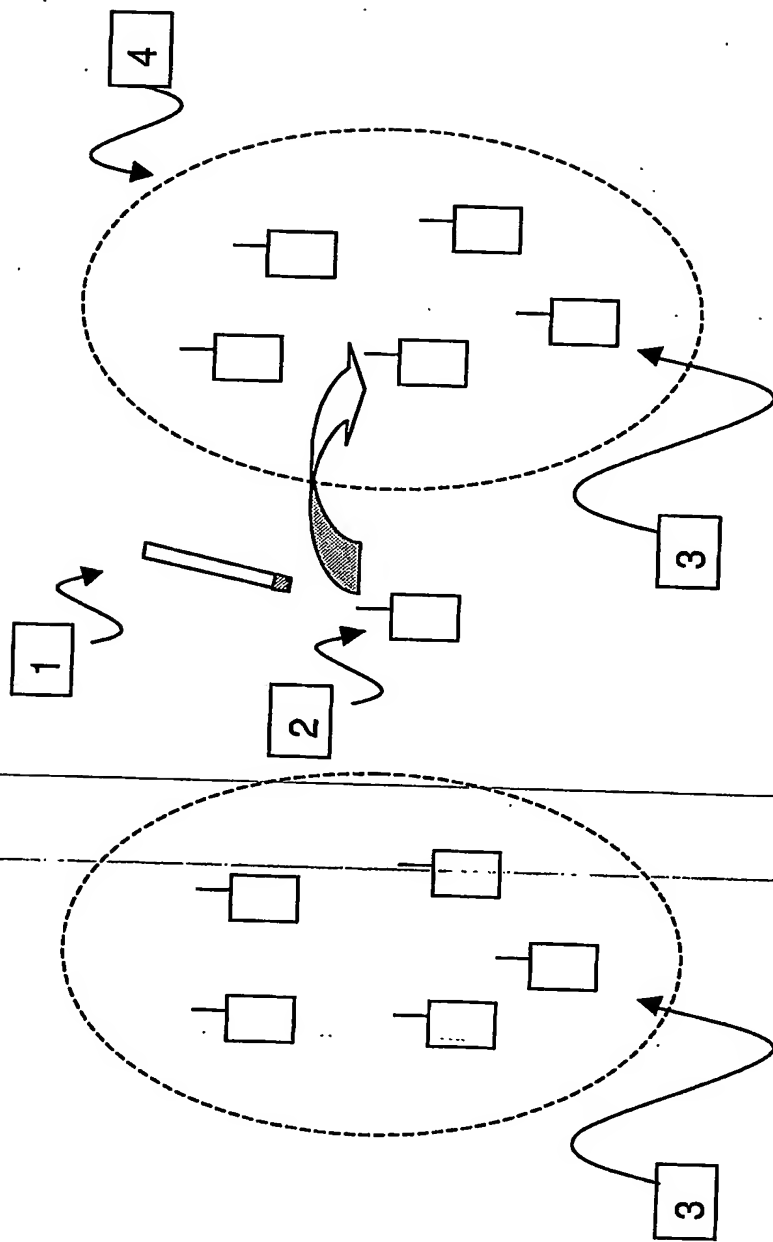
ZUSAMMENFASSUNG

Verfahren und Gerät zur zuverlässigen Zuordnung von Netzelementen zu einem drahtlosen Sensor-Netzwerk.

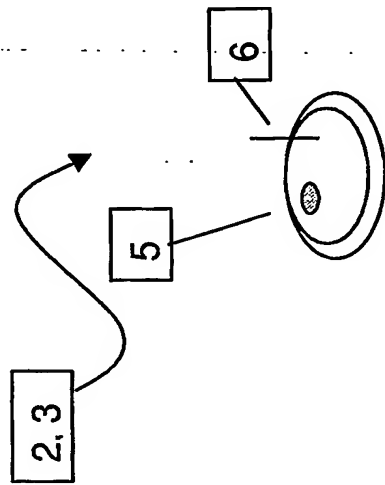
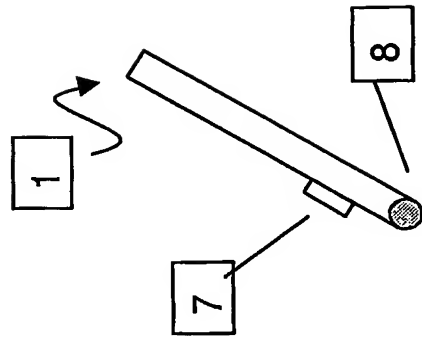
- Die sichere und kontrollierte Zuordnung von Netzelementen (insbesondere medizinischen Sensoren) zu einem Netzwerk ohne vorherige Konfiguration der drahtlosen Sensoren oder des Netzwerkverwaltungssystems gelingt mit einem Zuordnungsgerät zur Zuordnung von Netzelementen zu einem drahtlosen Netzwerk, welches eine Sendeeinrichtung umfasst, die benutzergesteuert einen Code an ein erstes Netzelement (NE-1) sendet, der das erste Netzelement (NE-1) veranlasst, seine ID zusammen mit dem Code (codierte ID) zu senden, so dass diese von einem zweiten Netzelement (NE-2) empfangen werden kann, welches das erste Netzelement (NE-1) zu seinem Netzwerk zuordnet.

Fig. 1

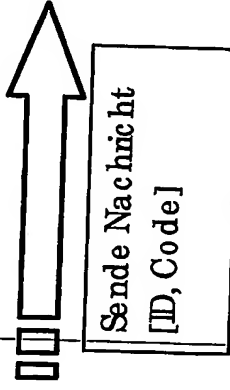
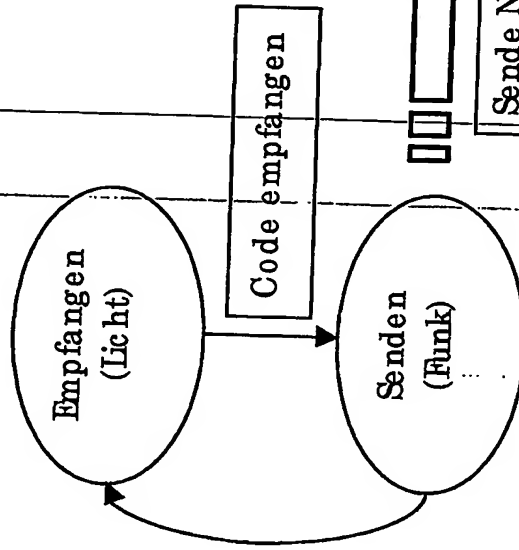
Figur 1



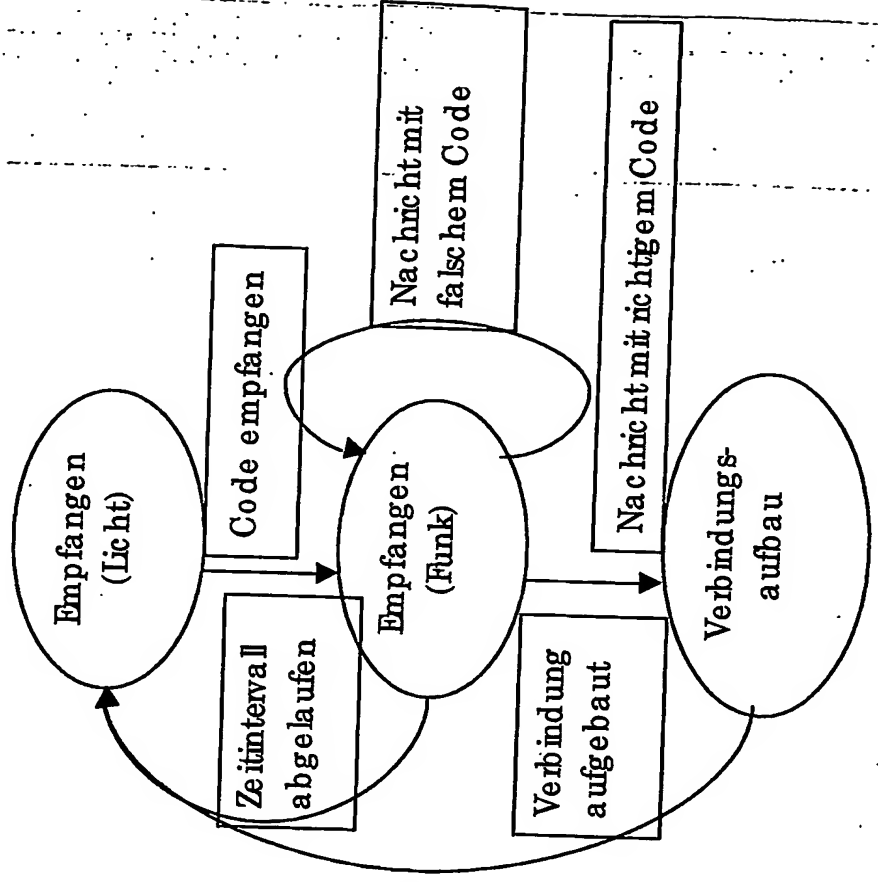
Figur 2



Neues Netzelement

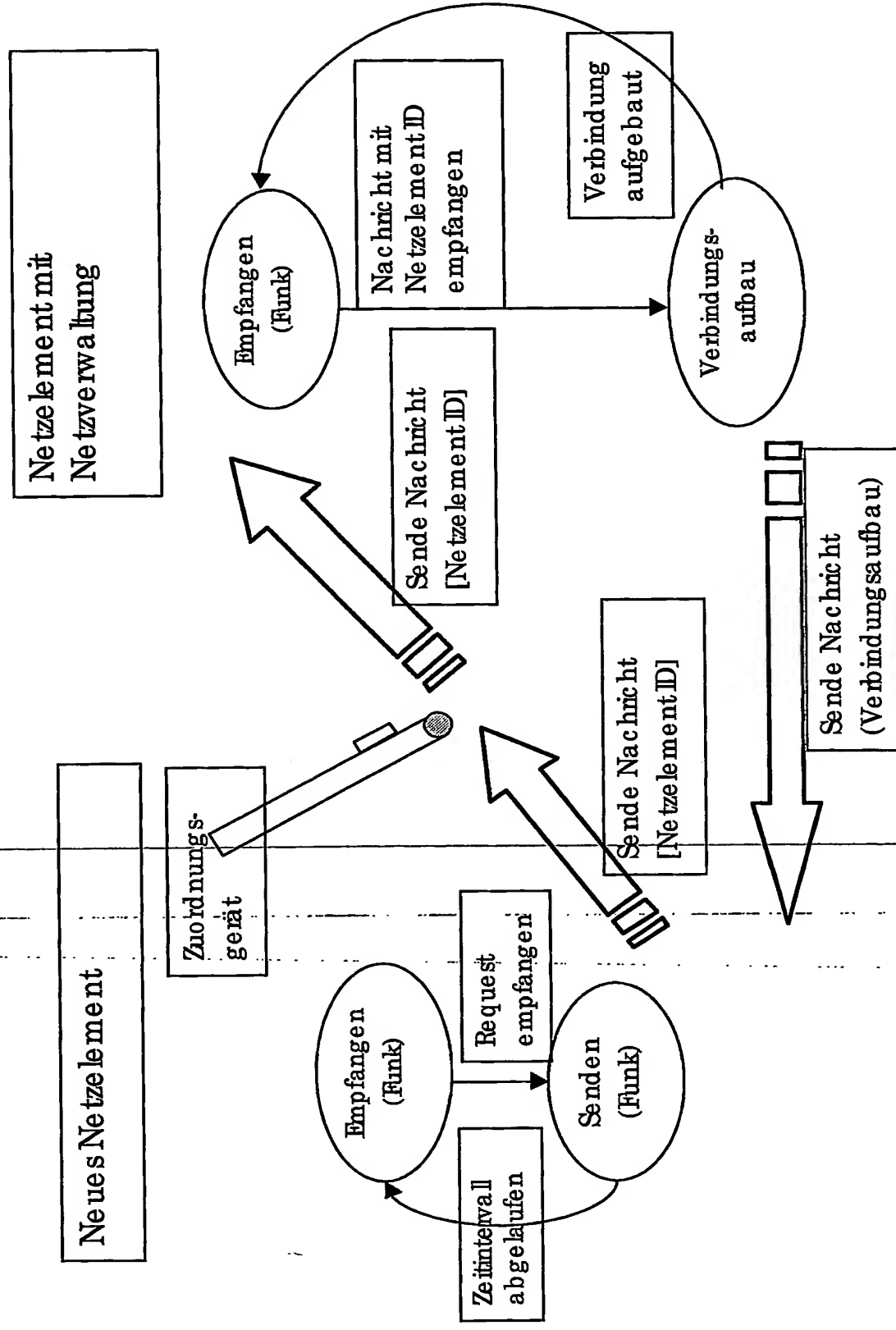


Netzelement mit
Netzverwaltung



Figur 3

Figur 4



PCT/IB2004/001037



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.